PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:
B60T 8/40, 17/02	A1	WO 97/18114
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Mai 1997 (22.05.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/04685

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 1996 (28.10.96)

(30) Prioritätsdaten:
195 42 654.1 15. November 1995 (15.11.95) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: LUCAS INDUSTRIES PLC [GB/GB]; Stratford Road, Solihull B90 4LA (GB).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: VOGES, Dieter [DE/DE]; Kurfürst-Schönborn-Strasse 2, D-56070 Koblenz/Kesselheim (DE). LUBISCHER, Frank [DE/DE]; Auf dem Balkan 18, D-56154 Boppard-Udenhausen (DE).

(74) Anwalt: SCHMIDT, Steffen, J.; Wuesthoff & Wuesthoff, Schweigerstrasse 2, D-81541 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

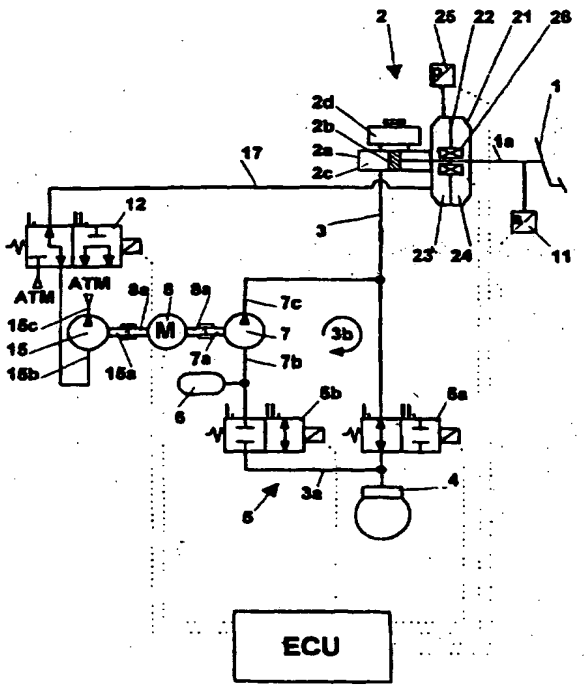
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ELECTRONICALLY ADJUSTABLE BRAKE SYSTEM FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCH STEUERBARE BREMSANLAGE FÜR KRAFTFAHRZEUGE

(57) Abstract

The invention relates to an electronically adjustable brake system for motor vehicles. The system comprises: a pedal-operated brake pressure transducer (2) which supplies at least one vehicle wheel brake (4) with hydraulic fluid via a hydraulic fluid pathway (3); a first electromagnetic valve arrangement (5a, 5b) located in the hydraulic fluid pathway between the brake pressure transducer (2) and the wheel brake (4) and serves to regulate pressure build-up, pressure decrease and pressure maintenance phases in the wheel brake; a motor-driven adjustable hydraulic pressure source (7) which, in addition to or in place of the brake pressure transducer (2), supplies the wheel brake (4) with hydraulic fluid; and a motor-operated adjustable auxiliary energy source (15, 30) which assists actuation of the brake pressure transducer (2) by the brake pedal (1) or, in place of the latter, actuates the brake pressure transducer (2), the adjustable energy source (15, 30) and adjustable hydraulic pressure source (7) being driven by and in constant operating connection (8, 7a, 15a, 30a) with the same motor (8).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge, mit einer durch ein Bremspedal (1) betätigbaren Bremsdruckgebereinheit (2), die wenigstens eine Radbremse (4) des Kraftfahrzeuges durch einen Hydraulikfluidpfad (3) mit Hydraulikfluid speist, einer ersten elektromagnetischen Ventilanordnung (5a, 5b), die in dem Hydraulikfluidpfad zwischen der Bremsdruckgebereinheit (2) und der Radbremse (4) angeordnet ist, um Druckaufbau-, Druckabbau- und/oder Druckhaltephasen in der Radbremse zu steuern, einer motorbetriebenen steuerbaren Hydraulikdruckquelle (7), die die Radbremse (4) zusätzlich zu dem oder anstelle der Bremsdruckgebereinheit (2) mit Hydraulikfluid speist, und einer motorbetriebenen steuerbaren Hilfsenergiequelle (15, 30), die eine Betätigung der Bremsdruckgebereinheit (2) durch das Bremspedal (1) unterstützt oder anstelle des Bremspedals (1) eine Betätigung der Bremsdruckgebereinheit (2) bewirkt, wobei die steuerbare Hilfsenergiequelle (15, 30) und die steuerbare Hydraulikdruckquelle (7) durch den gleichen Motor (8) angetrieben werden und mit diesem in ständiger getrieblicher (8a, 7a, 15a, 30a) Verbindung stehen.

BNSDOCID: <WO___9718114A1 I >

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

BNSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge, mit einer durch ein Bremspedal betätigbaren Bremsdruckgebereinheit, die wenigstens eine Radbremse des Kraftfahrzeuges durch einen Hydraulikfluidpfad mit Hydraulikfluid speist, einer ersten elektromagnetischen Ventilanordnung, die in dem Hydraulikfluidpfad zwischen dem Bremsdruckgeber und der Radbremse angeordnet ist, um Druckaufbau-, Druckabbau- und/oder Druckhaltephasen in der Radbremse zu steuern, einer motorbetriebenen steuerbaren Hydraulikdruckquelle, die die Radbremse zusätzlich zu dem oder anstelle des Bremsdruckgebers mit Hydraulikfluid speist.

Aus der DE 32 19 133 A1 ist eine ähnliche Anordnung bekannt, bei der ein Elektromotor zum Antrieb eines Ventilators eines Kraftfahrzeuges zusätzlich als Antrieb einer Pumpe verwendet wird, die einen Druckspeicher zur Versorgung einer Hilfskraftbremsanlage lädt. Der Elektromotor ist zusätzlich durch einen Druckschalter einschaltbar, der den Speicherdruck des Druckspeichers überwacht. Außerdem ist die Antriebswelle des Elektromotors über elektromagnetisch betätigbare Schaltkupplungen an die Pumpe ankoppelbar und von dem Ventilator abkoppelbar, wenn der Druckspeicher geladen wird.

Problematisch ist bei dieser Anordnung, daß üblicherweise der Elektromotor zum Antrieb des Ventilators, beispielsweise einer Kühleinrichtung des Kraftfahrzeuges in erheblichem räumlichen Abstand zu der Fahrzeugbremsanlage angeordnet ist, so daß relativ lange Druckleitungen von der mit dem Elektromotor gekoppelten Pumpe zu der Fahrzeugbremsanlage geführt werden müssen. Außerdem sind die beiden elektromagnetisch betätigbaren Kupplungen aufwendig und anfällig im Betrieb, so daß die dort vorgeschlagene Lösung unter Sicherheits- und Ko-

BNSDOCID: <WO 9718114A1 | >

stenaspekten für einen serienmäßigen Einsatz nur bedingt geeignet ist.

Dennoch besteht Bedarf an einer kompakten und gleichzeitig sicheren und kostengünstigen Möglichkeit, in einem Kraftfahrzeug vorhandene elektrische Aggregate mehrfach zu nutzen.

Die Erfindung schlägt dazu eine motorbetriebene steuerbare Hilfsenergiequelle vor, die eine Betätigung des Bremsdruckgebers durch das Bremspedal unterstützt oder anstelle des Bremspedals eine Betätigung des Bremsdruckgebers bewirkt, wobei die steuerbare Hilfsenergiequelle und die steuerbare Hydraulikdruckquelle durch den gleichen Motor angetrieben werden und mit diesem in ständiger betrieblicher Verbindung stehen.

Durch die Verwendung eines gemeinsamen Motors für die steuerbare Hydraulikquelle und die steuerbare Hilfsenergiequelle ist sichergestellt, daß lange Leitungswege vermieden werden. Durch die ständige getriebliche Verbindung zwischen dem gemeinsamen Motor für die steuerbare Hydraulikdruckquelle und für die steuerbare Hilfsenergiequelle entfallen die fehleranfälligen und aufwendigen elektromagnetischen Kupplungen.

Gemäß einer ersten Ausführungsform ist die steuerbare Hilfsenergiequelle eine pneumatische Pumpe, die auf einen mit dem Bremsdruckgeber gekoppelten pneumatischen Bremskraftverstärker wirkt. Dabei kann die pneumatische Pumpe sowohl eine Überdruckpumpe als auch eine Unterdruckpumpe sein. Je nach dem ob die pneumatische Pumpe eine Überdruck- oder eine Unterdruckpumpe ist, erfolgt die Einspeisung der Hilfsenergie in den pneumatischen Bremskraftverstärker in die Unterdruckkammer oder die Atmosphärenkammer.

Vorzugsweise ist die pneumatische Pumpe eine Unterdruckpumpe, die an die Stelle einer Verbindung zu einem Ansaugstutzen eines Ottomotors tritt.

INSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

Vorzugsweise ist zwischen der pneumatischen Pumpe und dem Bremskraftverstärker eine zweite steuerbare Ventilanordnung vorgesehen, mit der - durch eine elektronische Steuereinheit gesteuert - eine Betätigung des Bremsdruckgebers durch das Bremspedal unterstützt werden kann oder anstelle des Bremspedals eine Betätigung des Bremsdruckgebers bewirkt werden kann. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die pneumatische Pumpe in Abhängigkeit von der Stellung der zweiten Ventilanordnung entweder mit dem Bremskraftverstärker verbunden, oder eine Einlaßseite und eine Auslaßseite der pneumatischen Pumpe sind auf etwas gleiches Druckniveau bringbar. In letzterem Fall ist die Pumpe beispielsweise sowohl auf der Einlaßseite als auch auf der Auslaßseite mit der Umgebungsatmosphäre verbunden. Dies hat zur Folge, daß die Pumpe praktisch lastfrei läuft, so daß sich die Energieaufnahme des Motors erheblich verringert.

In entsprechender Weise für die steuerbare Hydraulikdruckquelle ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Einlaßseite und eine Auslaßseite der steuerbaren Hydraulikdruckquelle in Abhängigkeit von einer Ventilstellung der ersten Ventilanordnung auf etwa gleiches Druckniveau bringbar. Dies bedeutet, daß - ebenfalls durch die elektronische Steuereinrichtung gesteuert - der Motor durch den Betrieb der Hydraulikdruckquelle kaum belastet ist, wenn diese am Einlaß und am Auslaß auf gleichem Druckniveau liegt, also der Einlaß mit dem Auslaß praktisch verbunden ist.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die steuerbare Hilfsenergiequelle eine hydraulische Pumpe, die auf eine mit dem Bremsdruckgeber gekoppelte Zylinder/Kolbenanordnung wirkt.

BNSDOCID <WO 9718114A1 | >

Auch hier ist zu einer gezielten Unterstützung einer Bremspedalbetätigung bzw. für den gezielten Ersatz einer Bremspedalbetätigung zwischen der hydraulischen Pumpe und der Zylinder/Kolbenanordnung eine zweite steuerbare Ventilanordnung vorgesehen.

In gleicher Weise wie bei der ersten Ausführungsform ist die hydraulische Pumpe in Abhängigkeit von der Stellung der zweiten Ventilanordnung entweder mit der Zylinder/Kolbenanordnung verbunden, oder eine Einlaßseite und eine Auslaßseite der hydraulischen Pumpe sind auf etwa gleiches Druckniveau bringbar.

Um eine hohe Betätigungsdynamik der Bremsdruckgebereinheit durch die Zylinder/Kolbenanordnung zu gewährleisten, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform die hydraulische Pumpe mit einem Druckspeicher verbindbar, wobei der Druckspeicher und/oder die hydraulische Pumpe durch eine dritte Ventilanordnung gesteuert mit der Zylinder/Kolbenanordnung verbindbar sind. Damit wird erreicht, daß ein beim elektronisch gesteuerten Betätigen der hydraulischen Pumpe sich erst langsam aufbauender Druck durch den im Druckspeicher vorhandenen Druck ergänzt werden kann, so daß die Betätigung der Zylinder/Kolbenanordnung mit hoher Geschwindigkeit erfolgen kann.

Die Bremsdruckgebereinheit weist vorzugsweise eine Druckkammer auf, die über die erste Ventilanordnung mit wenigstens einer Radbremse verbindbar ist und weist wenigstens eine zweite Druckkammer auf, die mit der hydraulischen Pumpe und/oder dem Druckspeicher für die zweite und/oder dritte Ventilanordnung verbindbar ist. Vorzugsweise sind dabei die erste und die zweite Druckkammer durch einen Kolben getrennt, auf den bei einer Normalbetätigung das Bremspedal wirkt. Dies hat zur Folge, daß eine Expansion der zweiten Druckkammer und durch Hydraulikfluideinspeisung von der hydraulischen Pumpe sich das Volumen der ersten Druckkammer verringert. Dies be-

3NSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

deutet, daß Hydraulikfluid aus der ersten Druckkammer in die Radbremse eingespeist wird.

Vorzugsweise sind die Abtriebswelle des Motors und die beiden Antriebswellen der hydraulischen Pumpe und der pneumatischen Pumpe koaxial zueinander angeordnet und starr miteinander verbunden. Dies gewährleistet einen sehr kompakten Aufbau der Gesamtanordnung und eine einfache Montage. Je nach den Dimensionierungen der einzelnen Pumpen bzw. des Motors kann auch ein Über- oder Untersetzungsgetriebe zwischen dem Motor und der jeweiligen Pumpe angeordnet sein.

Vorzugsweise ist die pneumatische Pumpe eine Unterdruckpumpe, die insbesondere als Flügelzellenpumpe ausgebildet ist, während die hydraulische Pumpe vorzugsweise eine Druckpumpe ist, die insbesondere als Radialkolbenpumpe oder als Axialkolbenpumpe ausgebildet ist.

Weitere Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der nachstehenden Figurenbeschreibung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektronisch steuerbaren Bremsanlage für Kraftfahrzeuge,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektronisch steuerbaren Bremsanlage für Kraftfahrzeuge, und

Fig. 3a, 3b zwei Ausführungsformen möglicher Zusammenstellungen des Motors, der Hydraulikdruckquelle und der Hilfsenergiequelle im Rahmen einer Fahrzeugbremsanlage.

BNSDOCID: <WO__9718114A1_I_>

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen elektronischen steuerbaren Bremsanlage für Kraftfahrzeuge. Ein Bremspedal 1 dient dazu, über eine Betätigungsstange 1a eine Bremsdruckgebereinheit 2 zu betätigen. Die Bremsdruckgebereinheit 2 weist eine Zylinder/Kolbenanordnung 2a, 2b auf, die eine erste Druckkammer 2c bilden. Die Druckkammer 2c wird von einem Hydraulikfluidreservoir 2d gespeist. Von der Druckkammer 2c führt eine Hydraulikleitung 3 zu einer Radbremse 4 des Kraftfahrzeuges.

In der Hydraulikleitung 3 ist eine erste elektromagnetische Ventilanordnung 5a, 5b zwischen der Bremsdruckgebereinheit und der Radbremse angeordnet, um Druckaufbau-, Druckabbau- und/oder Druckhaltephasen in der Radbremse zu steuern. Die erste Elektromagnetanordung 5a, 5b ist aus zwei Elektromagnetventilen 5a, 5b gebildet, die jeweils durch eine elektronische Steuereinheit ECU ansteuerbar sind. Im elektrisch unbetätigten Zustand ist das eine Elektromagnetventil 5a geöffnet und das zweite Elektromagnetventil 5b geschlossen, um in der Radbremse 4 Druck aufbauen zu können. Wenn nur das Elektromagnetventil 5a betätigt wird, bleibt das zweite Elektromagnetventil 5b geschlossen und auch das erste Elektromagnetventil 5a geht in seine abgesperrte Stellung, so daß der Druck in der Radbremse konstant gehalten wird. Werden sowohl das erste als auch das zweite Elektromagnetventil 5a, 5b betätigt, geht das erste Elektromagnetventil 5a in seine gesperrte Stellung, während das zweite Elektromagnetventil 5b in seiner geöffnete Stellung geht. In diesem Fall kann Hydraulikfluid aus der Radbremse 4 über eine Hydraulikleitung 3a durch das zweite Elektromagnetventil 5b in einen Hydraulikzwischenspeicher 6 abfließen. Über eine Hydraulikdruckquelle in Form einer Hydraulikpumpe 7 wird das in dem Hydraulikzwischenspeicher befindliche Bremsfluid in die Bremsleitung 3 zurückgepumpt. Die Hydraulikpumpe 7 wird durch einen Elektromotor 8 betätigt, der ebenfalls von der elektronischen Steuereinheit ECU gesteuert wird. Die erste Elektromagnetventilanordnung 5a, 5b kann auch als mechanisches Men-

3NSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

genregelventil anstelle des ersten Elektromagnetventils 5a oder mit einem 3/2-Wegeventil anstelle der beiden Elektromagnetventile 5a, 5b ausgestaltet sein.

Die Bremsdruckgebereinheit 2 weist zur Verstärkung der über das Bremspedal 1 eingeleiteten Betätigungskraft einen pneumatischen Bremskraftverstärker 21 auf. Eine bewegliche Wand 22 unterteilt den pneumatischen Bremskraftverstärker 21 in eine Unterdruckkammer 23 und eine Druckkammer 24. Zur Erzeugung des Unterdrucks ist die Unterdruckkammer 23 über eine Leitung 17 an eine als Unterdruckpumpe 15 ausgebildete Hilfsenergiequelle angeschlossen, die gemeinsam mit der Hydraulikpumpe 7 von dem Elektromotor 8 angetrieben wird. Eine Drucksensoranordnung 25 erfaßt den Unterdruck in der Unterdruckkammer 23 und führt der elektronischen Steuereinheit ECU ein entsprechendes den momentan herrschenden Druck wiedergebendes Signal zu. Bei einem nicht ausreichenden Unterdruck wird, durch die elektronische Steuereinheit ECU gesteuert, der Elektromotor 8 betätigt, so daß die Pumpe den Unterdruck in der Unterdruckkammer 23 erhöht. Alternativ zu der Steuerung des Motors 8 durch die elektronische Steuereinheit ECU kann die Drucksensoranordnung 25 auch als einfacher, den Elektromotor 8 ein/ausschaltender Druckschalter ausgeführt sein.

Der Bremskraftverstärker 21 ist über eine Elektromagnetanordnung 26 auch elektrisch steuerbar, so daß Bremsvorgänge auch unabhängig von einer Betätigung des Bremspedals 1 ausführbar sind. Dies dient beispielsweise zur Durchführung einer Antriebsschlupfregelung oder einer Fahrdynamikregelung. Des weiteren ist eine Sensoreinrichtung 11 zur Erfassung einer mit der Betätigung des Bremspedals in Beziehung stehenden Größe (Pedalweg, Pedalkraft, Pedalbetätigungsgeschwindigkeit) vorgesehen, um auch Bremsungen in Notsituationen, beispielsweise bei Überschreiten einer bestimmten Pedalbetätigungsgeschwindigkeit oder in Abhängigkeit von Abstandsradarmessungen durchzuführen.

Die Erzeugung des Unterdrucks über eine zusätzliche Unterdruckpumpe ist bei Kraftfahrzeugen notwendig, deren Antriebsmotor keinen oder keinen ausreichenden Unterdruck erzeugt. Dies gilt beispielsweise für Elektrofahrzeuge oder für Dieselfahrzeuge. Aber auch bei Fahrzeugen mit Ottomotoren, bei denen der Ottomotor einen für den Normalbetrieb ausreichenden Unterdruck bereitstellt, sind durch den Einsatz einer zusätzlichen Unterdruckpumpe gemäß der Erfindung Vorteile zu erzielen. Beispielsweise kann bei einer Antriebsschlupfregelung, bei der in der Radbremse 4 ein Hydraulikdruck aufgebaut wird, ohne daß das Bremspedal 1 betätigt wird, sondern dies durch den elektrisch gesteuerten Bremskraftverstärker 21 erfolgt, der Fall eintreten, daß gleichzeitig das Gaspedal betätigt und somit die Drosselklappe geöffnet ist. In diesem Fall kann der von dem Ottomotor erzeugte Unterdruck nicht mehr in allen Betriebsbedingungen ausreichend sein, um den für die Betätigung der Bremsdruckgebereinheit 2 erforderlichen Unterdruck zu erzeugen.

Außerdem kann durch eine steuerbare Hilfsenergiequelle gemäß der Erfindung eine stärkere Druckdifferenz in dem pneumatischen Bremskraftverstärker aufgebaut werden, als dies bei der Druckdifferenz zwischen Atmosphärendruck und dem Ansaugdruck eines Ottomotors der Fall ist. Dies hat zur Folge, daß entweder eine höhere Bremsdynamik erzielbar ist, oder ein kleinerer Bremskraftverstärker verwendet werden kann. Letzteres kann zu erheblichen Platzeinsparungen führen.

Der Elektromotor 8 weist eine Abtriebswelle 8a auf. Die hydraulische Pumpe 7 weist eine Antriebswelle 7a auf und die pneumatische Pumpe 15 weist eine Antriebswelle 15a auf. Die Abtriebswelle 8a und die beiden Antriebswellen 7a, 15a sind koaxial zueinander ausgerichtet und starr miteinander verkoppelt. Um die Belastungen des Elektromotors zu reduzieren, ist die Unterdruckpumpe 15 auch lastfrei betreibbar. Dazu ist in der Leitung 17 ein durch die elektronische Steuereinheit ECU ansteuerbares elektromagnetisch betätigbares Umschaltventil

BNSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

12 vorgesehen, durch dessen Betätigung die Einlaßseite 15b der pneumatischen Pumpe 15 mit Atmosphärendruck beaufschlagbar ist. Dazu wird das Elektromagnetventil 12 in die betätigte Stellung II gebracht. Dies hat zur Folge, daß zwischen der Einlaßseite 15b und der Auslaßseite 15c der pneumatischen Pumpe 15 keine Druckdifferenz besteht. Somit steht beispielsweise bei einer Antiblockierregelung die gesamte Leistung des Elektromotors für die Hydraulikpumpe 7 zur Verfügung. Eine Erzeugung von Unterdruck durch die pneumatische Pumpe 15 erfolgt im Normalfall bei nicht betätigtem Bremspedal 1 bzw. bei Lösen des Bremspedals 1, so daß in der Hydraulikleitung 3 kein Hydraulikdruck vorhanden ist und die Hydraulikpumpe 7 nahezu lastfrei betrieben wird. Damit steht praktisch die gesamte Leistung des Elektromotors 8 für die pneumatische Pumpe 15 zur Verfügung. Zum lastfreien Betrieb der Hydraulikpumpe 7 besteht auch die Möglichkeit, das Elektromagnetventil 5b in seine betätigte Stellung II zu bringen, während das Elektromagnetventil 5a in seiner unbetätigten Stellung I bleibt, so daß Hydraulikfluid über die Bremsleitungen 3a im Kreis 3b gepumpt wird.

Da der Leistungsbedarf zum Betrieb der pneumatischen Pumpe 15 geringer ist als der Leistungsbedarf der hydraulischen Pumpe 7 kann der Betrieb des Elektromotors 8 mit jeweils angepaßter Drehzahl erfolgen. Dies heißt, daß bei der Erzeugung von Unterdruck mittels der pneumatischen Pumpe 15 eine kleinere Drehzahl als bei der Rückförderung durch die hydraulische Pumpe 7 im Fall einer Antiblockierregelung eingestellt wird. Dies hat auch den Vorteil, daß beim Betrieb der pneumatischen Pumpe 15 die Geräuschentwicklung reduziert ist und weniger elektrische Energie benötigt wird.

In der nachstehenden Beschreibung der Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind gegenüber Fig. 1 unveränderte oder entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen.

Bei der in Fig. 2 schematisch dargestellten zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fahrzeugbremsanlage weist die Bremsdruckgebereinheit 2 zur Verstärkung der durch das Bremspedal 1 eingeleiteten Betätigungskraft eine zweite Druckkammer 2e auf, die bei elektrischer Betätigung eines Elektromagnetventils 28 aus einem Druckspeicher 37 mit Bremsfluid beaufschlagbar ist. Im elektrisch unbetätigten Zustand sperrt das Elektromagnetventil 28 die Verbindung zwischen dem Druckspeicher 27 und der zweiten Druckkammer 2e der Bremsdruckgebereinheit 2.

Eine derartige Anordnung zur Verstärkung der Betätigungskraft wird auch als "hydraulischer Booster" bezeichnet und kann auch zur Einleitung von automatischen Bremsvorgängen, also unabhängig von einer Betätigung des Bremspedals 1 dienen. Da die Betätigung des Bremspedals 1 durch eine Sensoreinrichtung 11 elektrisch erfaßt wird, kann ein solches System auch für ein sogenanntes "Brake-by-Wire"-System verwendet werden, wobei durch die mechanische Verbindung des Bremspedals 1 mit der Bremsdruckgebereinheit 2 eine hydraulisches Notbremssystem ("Push-Through"-System) bereitgestellt wird. Hierbei wird die pneumatische Pumpe 15 aus Fig.1 durch eine hydraulische Pumpe 30 ersetzt, die zur Druckversorgung des Druckspeichers 27 dient.

Der in dem Druckspeicher 27 anstehende hydraulische Druck wird mittels einer Drucksensoranordnung 25 erfaßt, um bei Unterschreitung eines vorbestimmten Grenzwertes ein Nachladen durch die hydraulische Pumpe 30 zu bewirken. Dazu saugt die Pumpe 30 Hydraulikfluid aus dem Hydraulikfluidbehälter 2d an, um das Hydraulikfluid über eine Leitung 32 in den Druckspeicher 27 zu fördern.

Auch hierbei ist die Hydraulikpumpe 30 mit der Hydraulikpumpe 7 der Druckmodulationseinrichtung getrieblich gekoppelt, so daß beide Pumpen 30, 7 durch den Elektromotor 8 gleichzeitig angetrieben werden. Um auch zu ermöglichen, daß die Hydrau-

BNSDOCID: <WO 9718114A1 I >

likpumpe 30 im Leerlauf arbeiten kann, d.h. daß die Druckeinlaßseite 30b und die Druckauslaßseite 30c auf gleichem Druckniveau liegen, ist ein von der elektronischen Steuereinrichtung ECU steuerbares drittes Elektromagnetventil 40 in der Hydraulikleitung 32 zwischen der Druckauslaßseite 30c und dem Elektromagnetventil 28 angeordnet.

Das Elektromagnetventil 40 ist als Umschaltventil ausgebildet, das in seiner gezeigten ersten Stellung I die Hydraulikpumpe 30 mit dem Elektromagnetventil 28 bzw. mit dem Druckspeicher 27 verbindet, während es in seiner betätigten zweiten Stellung II die Druckeinlaßseite und die Druckauslaßseite der Hydraulikpumpe 30 mit dem Hydraulikdruckreservoir 2d verbindet. In dieser zweiten betätigten Stellung II ist auch der Druckspeicher 27 gegen die Hydraulikpumpe 30 abgesperrt.

Im übrigen stimmt die Ausführungsform nach Fig. 2 in ihrem Aufbau und in ihrer Funktion mit der Ausführungsform nach Fig. 1 überein, so daß sich eine weitere detallierte Beschreibung erübrigt.

In Fig. 3a und 3b ist eine Möglichkeit für eine Einbauraum sparende Integration der zusätzlichen Untedruckpumpe 15 bzw. der zusätzlichen Hydraulikpumpe 30 in ein bestehendes Antiblockiersystem schematisch dargestellt. Unter ABS-Modulator ist hier eine Baueinheit zu verstehen, die die Ventileinrichtung 5, den Druckspeicher 6 sowie die von dem Elektromotor 8 angetriebene hydraulische Pumpe 7 für sämtliche Radbremsen 4 des Fahrzeugs umfaßt. Bei der Ausführungsform nach Fig. 3a ist die zusätzliche pneumatische bzw. hydraulische Pumpe 15, 30 zwischen dem Elektromotor 8 und der hydraulischen Pumpe 7 angeordnet, während bei der Ausführungsform nach Fig. 3b die zusätzliche Pumpe 15, 30 auf der der hydraulischen Pumpe 7 abgewandten Seite des Elektromotors 8 angeordnet ist. Der Vorteil der beiden Ausführungsformen ist, daß die zusätzliche Pumpe 15, 30 axial zur Antriebswelle des Elektromotors 7 angeordnet ist und die getriebliche Kopplung der Antriebe ein-

fach herstellbar ist. Als Pumpentyp für die pneumatische Unterdruckpumpe 15 ist in besonders vorteilhafter Weise eine Flügelzellenpumpe geeignet, während die hydraulische Pumpe 7 und die Nachladepumpe 30 in bekannter Weise als Radialkolbenpumpen oder Axialkolbenpumpen ausgeführt sind.

ENSDOCID: <WO 9718114A1 | >

Ansprüche

1. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge, mit
- einer durch ein Bremspedal (1) betätigbaren Bremsdruckgebereinheit (2), die wenigstens eine Radbremse (4) des Kraftfahrzeuges durch einen Hydraulikfluidpfad (3) mit Hydraulikfluid speist,
- einer ersten elektromagnetischen Ventilanordnung (5a, 5b), die in dem Hydraulikfluidpfad zwischen der Bremsdruckgebereinheit (2) und der Radbremse (4) angeordnet ist, um Druckaufbau-, Druckabbau- und/oder Druckhaltephasen in der Radbremse zu steuern,
- einer motorbetriebenen steuerbaren Hydraulikdruckquelle (7), die die Radbremse (4) zusätzlich zu dem oder anstelle der Bremsdruckgebereinheit (2) mit Hydraulikfluid speist, und
- einer motorbetriebenen steuerbaren Hilfsenergiequelle (15, 30), die eine Betätigung der Bremsdruckgebereinheit (2) durch das Bremspedal(1) unterstützt oder anstelle des Bremspedals (1) eine Betätigung der Bremsdruckgebereinheit (2) bewirkt, wobei die steuerbare Hilfsenergiequelle (15, 30) und die steuerbare Hydraulikdruckquelle (7) durch den gleichen Motor (8) angetrieben werden und mit diesem in ständiger getrieblicher (8a, 7a, 15a, 30a) Verbindung stehen.

2. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1, bei der die steuerbare Hilfsenergiequelle eine pneumatische Pumpe (15) ist, die auf einen mit der Bremsdruckgebereinehit (2) gekoppelten pneumatischen Bremskraftverstärker (21) wirkt.

3. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1 oder 2, bei der zwischen der pneumatischen Pumpe (15) und dem Bremskraftverstärker (21) eine zweite steuerbare Ventilanordnung (12) angeordnet ist.

BNSDOCID: <WO 9718114A1 I >

4. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei der die pneumatische Pumpe (15) in Abhängigkeit von der Stellung der zweiten Ventilanordnung (12) entweder mit dem Bremskraftverstärker (21) verbunden ist oder eine Einlaßseite (15b) und eine Auslaßseite (15c) der pneumatischen Pumpe (15) auf etwa gleiches Druckniveau bringbar sind.

5. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der eine Einlaßseite (7b) und eine Auslaßseite (7a) der steuerbaren Hydraulikdruckquelle (7) in Abhängigkeit von einer Ventilstellung der ersten Ventilanordnung (5a, 5b) auf etwa gleiches Druckniveau bringbar sind.

6. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1, bei der die steuerbare Hilfsenergiequelle eine hydraulische Pumpe (30) ist, die auf eine mit der Bremsdruckgebereinehit (2) gekoppelte Zylinder/Kolbenanordnung (2a, 2b) wirkt.

7. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 6, bei der zwischen der hydraulischen Pumpe (30) und der Zylinder/Kolbenanordnung (2a, 2b) eine zweite steuerbare Ventilanordnung (40) angeordnet ist.

8. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 1, 6 oder 7, bei der die hydraulische Pumpe (30) in Abhängigkeit von der Stellung der zweiten Ventilanordnung (40) entweder mit der Zylinder/Kolbenanordnung (2a, 2b) verbunden ist, oder eine Einlaßseite (30b) und eine Auslaßseite (30c) der hydraulischen Pumpe (30) auf etwa gleiches Druckniveau bringbar sind.

BNSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

9. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 1, 6, 7 oder 8, bei der die hydraulische Pumpe (30) mit einem Druckspeicher (27) verbindbar ist, wobei der Druckspeicher (27) und/oder die hydraulische Pumpe (30) durch eine dritte Ventilanordnung (28) gesteuert mit der Zylinder/Kolbenanordnung (2a, 2b) verbindbar sind.

10. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 1, 6, 7, 8 oder 9, bei der die Bremsdruckgebereinheit (2) wenigstens eine Druckkammer (2c) aufweist, die über die erste Ventilanordnung (5a, 5b) mit wenigstens einer Radbremse (4) verbindbar ist, und wenigstens eine zweite Druckkammer (2e) aufweist, die mit der hydraulischen Pumpe (30) und/oder dem Druckspeicher (27) über die zweite und/oder dritte Ventilanordnung (40, 28) verbindbar ist.

11. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Motor (8) wenigstens eine Abtriebswelle (8a) und die hydraulische Pumpe (7) und die pneumatische bzw. hydraulische Pumpe (15, 30) jeweils eine Antriebswelle (7a, 15a, 30a) aufweisen, und wobei die Abtriebswelle und die beiden Antriebswellen koaxial zueinander angeordnet und starr miteinander verbunden sind.

12. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 2 bis 4 oder 11, bei der die pneumatische Pumpe (15) eine Unterdruckpumpe ist, die insbesondere als Flügelzellenpumpe ausgebildet ist.

13. Elektronisch steuerbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 5 bis 11, bei der die hydraulische Pumpe eine Druckpumpe (30) ist, die insbesondere als Radialkolbenpumpe oder als Axialkolbenpumpe ausgebildet ist.

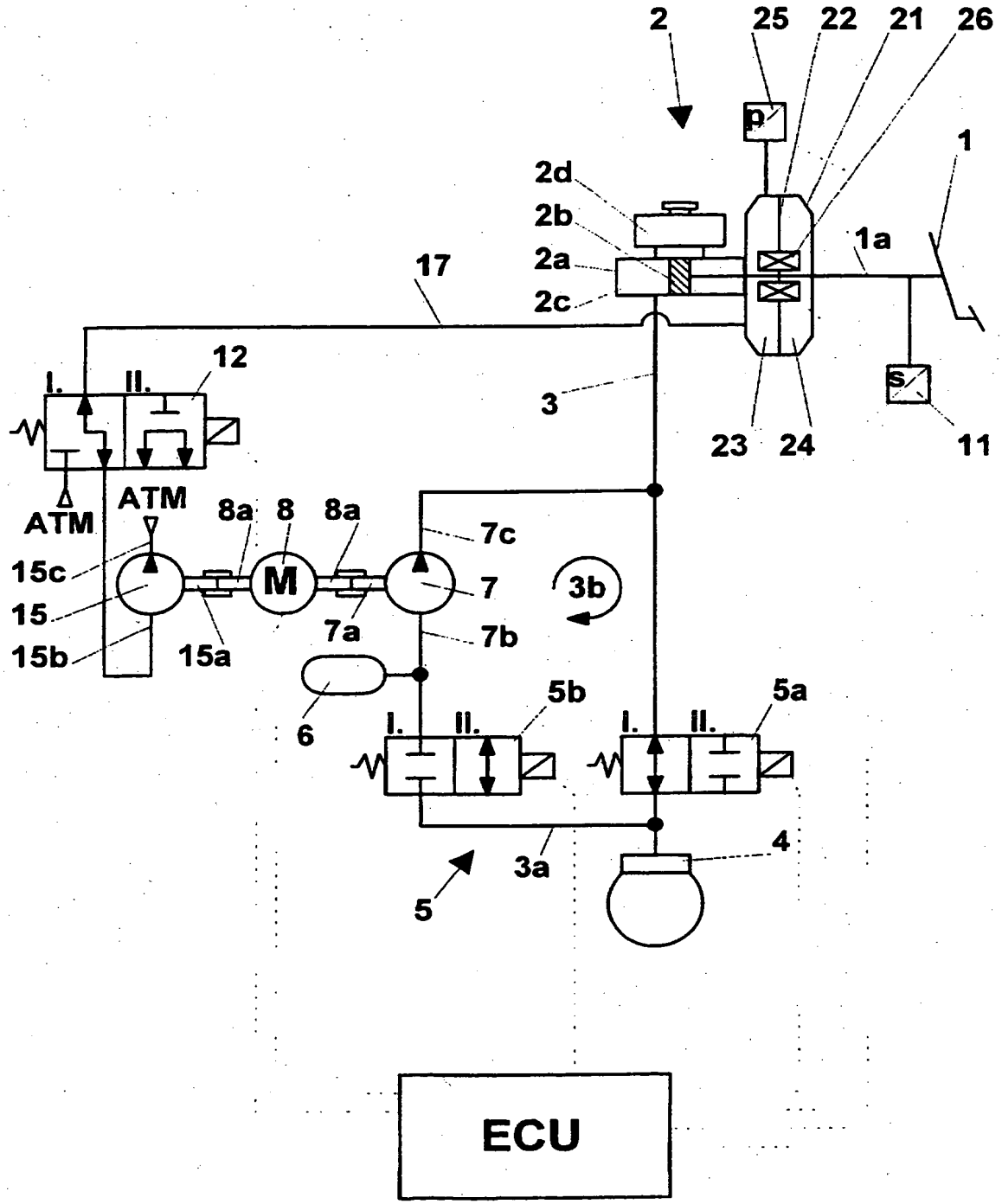


Fig. 1

BNSDOCID: <WO 9718114A1 I >

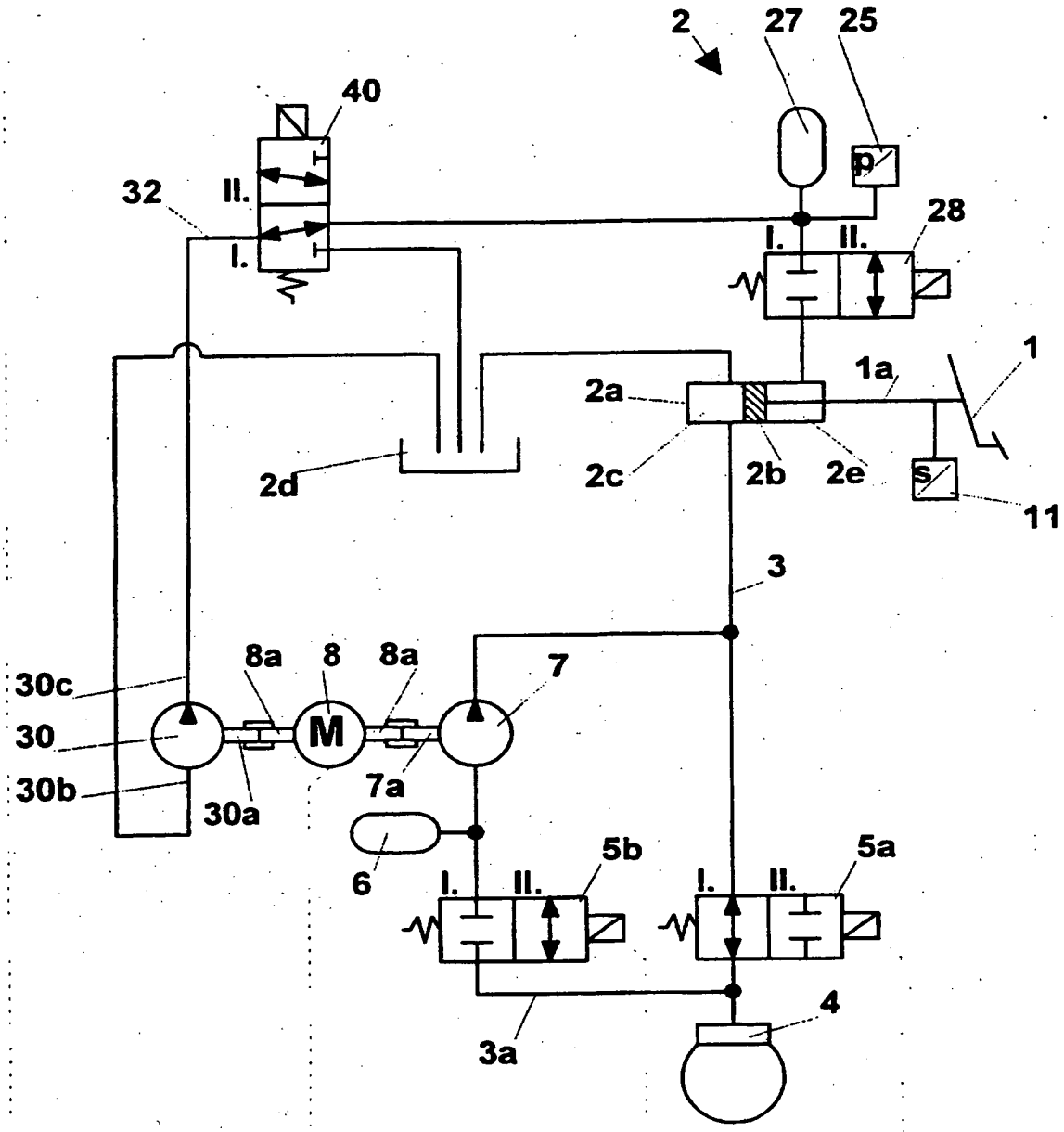

2
27
25
40
32
II.
I.
p
28
I.
II.
1
1a
2a
2c
2b
2e
s
11
2d
3
30c
8a
8
8a
7
30
M
30b
30a
7a
6
5b
5a
I.
II.
I.
II.
4
3a
ECU

Fig. 2

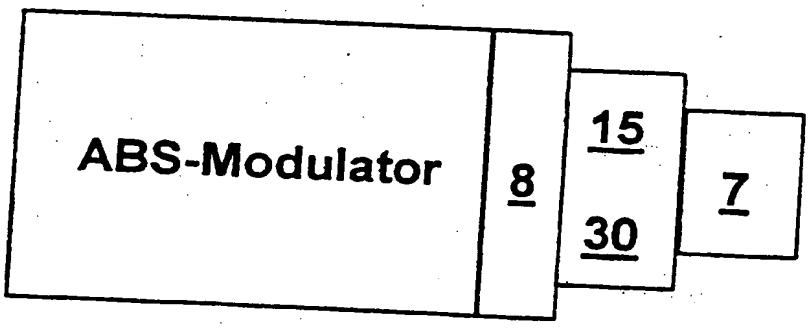


Fig. 3a

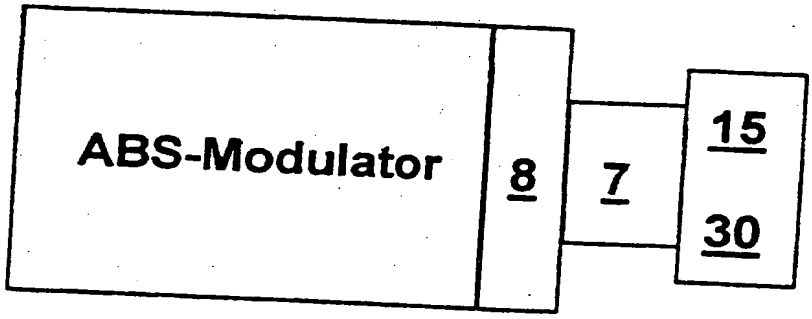


Fig. 3b

ENSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int onal Application No
PCT/EP 96/04685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60T8/40 B60T17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 37 37 726 A (ALFRED TEVES) 18 May 1989 see column 1, line 3 - line 16 see column 2, line 30 - line 33 see column 6, line 52 - line 54 see column 7, line 59 - line 67 see column 8, line 4 - line 14; claims 1,4,6; figure	1,2,6, 9-11,13
A	---	5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 245 (M-1260), 4 June 1992 & JP 04 055154 A (JIDOSHA KIKI), 21 February 1992, see abstract; figure 2	1,6-11, 13
A	---	4
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 February 1997	19.02.97

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Meijs, P

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/04685

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 268 440 A (LUCAS INDUSTRIES) 25 May 1988 see column 2, line 31 - line 35 see column 2, line 47 - line 55 see column 3, line 5 - line 12 see column 3, line 33 - line 62 see column 4, line 22 - line 26 see column 5, line 28 - line 54; figure 3	1,6,7,9, 10,13
X	WO 91 05688 A (ROBERT BOSCH) 2 May 1991 see abstract; figure see page 1, line 13 - page 2, line 14; claims 1,4,5	1,6,9, 10,13
X	WO 90 04530 A (ALLIED SIGNAL) 3 May 1990 see abstract; figure 6 see page 1, line 25 - line 34; claims 1,2	1,6,9, 10,13
Y	DE 36 23 392 A (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK) 5 February 1987 see abstract; figures see column 1, line 33 - line 52	1,2,12
Y	DE 22 19 468 A (ROBERT BOSCH) 31 October 1973 see claim 1; figure	1,2,12
P,X	WO 95 31362 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 23 November 1995 see page 6, paragraph 2; claims 13,15 see page 20, last paragraph - page 22, paragraph 2; figure 5	1,2,12
P,A	see page 14, last paragraph - page 15, paragraph 1; figure 1	3,4

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

BNSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int onal Application No
PCT/EP 96/04685

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-3737726	18-05-89	NONE		
EP-A-268440	25-05-88	DE-A-	3774536	19-12-91
		JP-A-	63166648	09-07-88
		US-A-	4779936	25-10-88
WO-A-9105688	02-05-91	DE-A-	3939711	25-04-91
WO-A-9004530	03-05-90	US-A-	4898432	06-02-90
		AU-B-	622071	26-03-92
		AU-A-	4343389	14-05-90
		DE-D-	68923798	14-09-95
		DE-T-	68923798	07-12-95
		EP-A-	0439482	07-08-91
		JP-T-	3503269	25-07-91
DE-A-3623392	05-02-87	NONE		
DE-A-2219468	31-10-73	FR-A-	2329151	20-05-77
		GB-A-	1424014	04-02-76
		JP-A-	49015872	12-02-74
		US-A-	3840087	08-10-74
WO-A-9531362	23-11-95	DE-A-	4416833	23-11-95

BNSDOCID: <WO 9718144A1 >

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int onales Aktenzeichen
PCT/EP 96/04685

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60T8/40 B60T17/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 37 37 726 A (ALFRED TEVES) 18.Mai 1989 siehe Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 16 siehe Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 33 siehe Spalte 6, Zeile 52 - Zeile 54 siehe Spalte 7, Zeile 59 - Zeile 67 siehe Spalte 8, Zeile 4 - Zeile 14; Ansprüche 1,4,6; Abbildung	1,2,6, 9-11,13
A	---	5
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 245 (M-1260), 4.Juni 1992 & JP 04 055154 A (JIDOSHA KIKI), 21.Februar 1992, siehe Zusammenfassung; Abbildung 2	1,6-11, 13
A	---	4
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5.Februar 1997	19.02.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Meijs, P

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int onales Aktenzeichen
PCT/EP 96/04685

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 268 440 A (LUCAS INDUSTRIES) 25.Mai 1988 siehe Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 35 siehe Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 55 siehe Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 12 siehe Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 62 siehe Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 26 siehe Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 54; Abbildung 3	1,6,7,9, 10,13
X	WO 91 05688 A (ROBERT BOSCH) 2.Mai 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildung siehe Seite 1, Zeile 13 - Seite 2, Zeile 14; Ansprüche 1,4,5	1,6,9, 10,13
X	WO 90 04530 A (ALLIED SIGNAL) 3.Mai 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildung 6 siehe Seite 1, Zeile 25 - Zeile 34; Ansprüche 1,2	1,6,9, 10,13
Y	DE 36 23 392 A (BARMAG BARMER MASCHINENFABRIK) 5.Februar 1987 siehe Zusammenfassung; Abbildungen siehe Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 52	1,2,12
Y	DE 22 19 468 A (ROBERT BOSCH) 31.Oktober 1973 siehe Anspruch 1; Abbildung	1,2,12
P,X	WO 95 31362 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE) 23.November 1995 siehe Seite 6, Absatz 2; Ansprüche 13,15 siehe Seite 20, letzter Absatz - Seite 22, Absatz 2; Abbildung 5	1,2,12
P,A	siehe Seite 14, letzter Absatz - Seite 15, Absatz 1; Abbildung 1	3,4

BNSDOCID: <WO___9718114A1_I_>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/04685

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-3737726	18-05-89	KEINE		
EP-A-268440	25-05-88	DE-A-	3774536	19-12-91
		JP-A-	63166648	09-07-88
		US-A-	4779936	25-10-88
WO-A-9105688	02-05-91	DE-A-	3939711	25-04-91
WO-A-9004530	03-05-90	US-A-	4898432	06-02-90
		AU-B-	622071	26-03-92
		AU-A-	4343389	14-05-90
		DE-D-	68923798	14-09-95
		DE-T-	68923798	07-12-95
		EP-A-	0439482	07-08-91
		JP-T-	3503269	25-07-91
DE-A-3623392	05-02-87	KEINE		
DE-A-2219468	31-10-73	FR-A-	2329151	20-05-77
		GB-A-	1424014	04-02-76
		JP-A-	49015872	12-02-74
		US-A-	3840087	08-10-74
WO-A-9531362	23-11-95	DE-A-	4416833	23-11-95

BNSDOCID: <WO___9718114A1_I_>